



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 19 172 A 1**

⑤1 Int. Cl. 5:
F 01 P 3/22
B 60 H 1/06

②1 Aktenzeichen: P 41 19 172.2
②2 Anmeldetag: 11. 6. 91
④3 Offenlegungstag: 2. 1. 92

DE 41 19 172 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1

21.06.90 DE 40 19 786.7

⑦1 Anmelder:

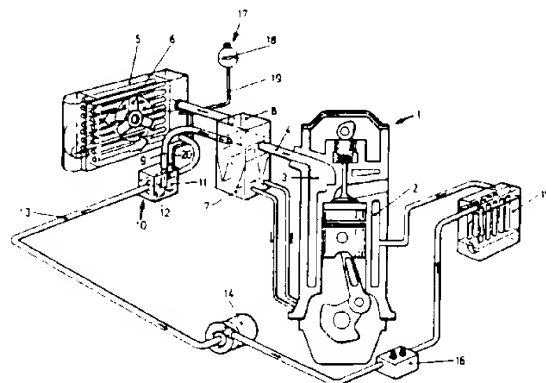
Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg, DE

⑦2 Erfinder:

Dänekas, Gerfried, Dipl.-Ing., 3300 Braunschweig, DE; Hiestermann, Kurt, Dipl.-Ing., 3181 Tappenbeck, DE; Jaekel, Hans-Peter, Dipl.-Ing., 3331 Frellstedt, DE; Milbradt, Knut, Dr.-Ing., 3008 Garbsen, DE; Papierski, Krystof, Dipl.-Ing., 3180 Wolfsburg, DE; Schäfer, Hans-J., Dipl.-Ing., 3300 Braunschweig, DE; Schäpertöns, Herbert, Dr.-Ing., 3170 Gifhorn, DE; Scheibner, Bodo, 3180 Wolfsburg, DE; Werner, Walter, Dipl.-Ing., 3173 Münden, DE; Meier-Grottrian, Joachim, Dr., 3320 Salzgitter, DE

⑤4 Verdampfungskühlung für eine Brennkraftmaschine

⑤7 Bei einer Verdampfungskühlung für eine Brennkraftmaschine mit Versorgung eines Heizungswärmetauschers (15) ist zwecks Vermeidung von Ventilen oder dergleichen in die erst bei Erwärmung des Kühlmittels dieses führende Dampfleitung (4) zwischen Maschine (1) und Kondensator (5) ein Flüssigkeits-Dampf-Abscheider (8) geschaltet, von dem eine den Kondensator (5) umgehende Bypassleitung (9) für flüssiges Kühlmittel zu einer mit einer Pumpe (14) ausgerüsteten Kondensatleitung (13) führt. Wenn jedoch die Temperatur der Maschine so weit gestiegen ist, daß sich Kühlmitteldampf bildet, durchströmt dieser die Dampfleitung (4) zum Kondensator (5). Der Heizungswärmetauscher (15) ist in der Kondensatleitung (13) angeordnet, so daß er stets von der vollen umlaufenden Kühlmittelmenge durchströmt ist (Fig. 1).



DE 41 19 172 A 1

Die Erfindung betrifft eine Verdampfungskühlung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Eine derartige Verdampfungskühlung ist aus der DE-PS 33 39 717 in der Weise bekannt, daß ein individueller Heizungskreislauf mit Heizpumpe und Heizungs-wärmetauscher für die Beheizung des Fahrgastraums eines mit der Brennkraftmaschine ausgerüsteten Kraftfahrzeugs an die Kühlräume der Maschine angeschlossen ist. Da auch im Rahmen des Kühlkreislaufs, nämlich in der Kondensatleitung, zumindest in aller Regel eine Kondensatpumpe erforderlich ist, bedeutet diese Trennung von Heizungs- und Kühlkreislauf einen erheblichen Aufwand, insbesondere an Pumpen. Auch zirkuliert, wie gesagt, nur ein Teil der Kühlmittelmenge durch den Heizungswärmetauscher, so daß die Wirksamkeit des Heizungswärmetauschers in Betriebsphasen der Maschine mit geringer Abwärmeentwicklung oder überhaupt bei Maschinen mit hohem Wirkungsgrad beschränkt ist.

Auf der anderen Seite ist diese bekannte Verdampfungskühlung insofern günstig, als sie ein geschlossenes System darstellt, also für die Aufrechterhaltung der Qualität des Kühlmittels sowie für den Umweltschutz nachteilige Berührungen des Kühlmittels mit der Umgebungsluft vermieden sind. Auch ermöglicht die nur teilweise Füllung der Verdampfungskühlung bzw. ihrer Bestandteile mit flüssigem Kühlmittel im kalten Zustand der Maschine die konsequente Anwendung des Prinzips der Verdampfungskühlung, wobei zur Aufnahme der von dem verdampften Kühlmittel verdrängten Luft (nicht aber von Kühlmittel) zumindest ein Ausgleichsbehälter mit einer Blase als elastisch nachgebender Wand vorgesehen ist.

Diesen Vorteil des vollständigen Abschlusses der kühlmittelgefüllten Räume und Leitungen gegen die Umgebung zeigen die aus der US-PS 43 67 699 bekannten entsprechenden Einrichtungen deshalb nicht, weil sie — ggf. über Ventile — ins Freie mündende Be- und Entlüftungsleitungen enthalten, also nicht solche, die in — gegen die Umgebung abgeschlossene — Ausgleichsbehälter einmünden. Soweit ein Heizungs-wärmetauscher vorgesehen ist, liegt dieser im Zuge der Dampfleitung zwischen Brennkraftmaschine und Kondensator, wird also erst nach Verdampfung des Kühlmittels wirksam. Zur Beschleunigung der Erwärmung der kalten Brennkraftmaschine ist ein zusätzlicher Aufwärmkreis für flüssiges Kühlmittel mit einer elektrischen, temperaturabhängig gesteuerten Pumpe unmittelbar an die Kühlräume der Maschine angeschlossen. Es ist also festzustellen, daß die in dieser Schrift offenbarten Ausführungen einen erheblichen Aufwand erfordern, beispielsweise wiederum eine Pumpe (im Aufwärmkreis) zusätzlich zur Pumpe in der Kondensatleitung.

Eine elegantere Lösung beschreibt die DE-OS 38 09 136. Auch dort geht es um eine Einrichtung zur Verdampfungskühlung, und in Warmlaufphasen der Maschine bildet ein eine Kühlmittelpumpe und Heizungs-wärmetauscher enthaltende Heizungskreislauf unter Abschaltung des Hauptkondensators einen Nebenkondensator. Bei diesem bekannten System, das infolge vollständiger Flutung der einzelnen Bauelemente eine große Kühlmittelmenge erfordert, wird also der Heizungs-wärmetauscher sowohl von flüssigem als auch von dampfförmigem Kühlmittel durchströmt, jedoch erfordert insbesondere die Ausbildung des "kleinen" Heiz-

kreislaufs und des "großen" Kühlkreislaufs Schaltmittel (Ventile) und entsprechende Ansteuerungen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Verdampfungskühlung zu schaffen, bei der während des Warmlaufs der Maschine ebenfalls ein "kleiner" Kreislauf unter Unwirksammachung des Kondensators, aber unter Einschluß des Heizungs-wärmetauschers gebildet wird, hierzu aber keine Schaltmittel erforderlich sind, und bei der weiterhin auch bei geringer von der Maschine angebotener Abwärmemenge eine hohe Wirksamkeit des Heizungs-wärmetauschers erzielt ist.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1, vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung beschreiben die Unteransprüche.

Wesentlich für die Erfindung ist die Einschaltung der Bypassleitung und des Kondensators unter Vermeidung irgendwelcher Ventile allein durch die sich einstellenden Druck- und Gewichtsverhältnisse: Sobald das flüssige Kühlmittel die Dampfleitung durchfließt, gelangt es unter Umgehung des Kondensators in die Bypassleitung und von dieser in die Kondensatleitung, von wo es mittels der Kondensatpumpe zurückgepumpt wird. Sobald dagegen die Temperatur der Brennkraftmaschine so weit gestiegen ist, daß eine nennenswerte Verdampfung des Kühlmittels auftritt, durchströmt der Dampf unter Umgehung der Bypassleitung die Dampfleitung und gelangt in den Kondensator. Unabhängig davon, ob der Kondensator eingeschaltet ist oder nicht, durchströmt jedoch das erwärmte Kühlmittel den Heizungs-wärmetauscher, der demgemäß stets von dem gesamten zirkulierenden Kühlmittel durchsetzt und daher sehr wirksam ist. Auch bei geringer Wärmeentwicklung der Maschine können also umständliche Wärmetauscherkonstruktionen vermieden werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert, deren

Fig. 1 perspektivisch die gesamte Verdampfungskühlung und deren

Fig. 2 eine mögliche Ausbildung des Kondensators wiedergibt.

Betrachtet man zunächst Fig. 1, so ist bei 1 die Brennkraftmaschine mit in Strömungsverbindung stehenden Kühlräumen 2 und 3 angedeutet. Diese Kühlräume können verständlicherweise sowohl im Motorblock als auch im Zylinderkopf vorgesehen sein. Von diesen Kühlräumen 2 und 3 führt die Dampfleitung 4, die zumindest bereichsweise fallend verläuft, in den Kondensator 5, dem in üblicher Weise ein Lüfter 6 zugeordnet ist. Im Zuge der Dampfleitung 4 liegen der Verdampfungs-Ölkühler 7 und der Flüssigkeits-Dampf-Abscheider 8, von dessen Flüssigkeitsausgang die den Kondensator 5 gleichsam kurzschließende oder überbrückende Bypassleitung 9 abgeht. Sie mündet in den Mischbehälter 10 ein, und zwar unterhalb des Flüssigkeitsspiegels 11 in demselben, so daß in Verbindung mit zumindest einem Schwallblech 12 auch bei hohen Querbeschleunigungen eines mit der Maschine ausgerüsteten Kraftfahrzeugs die Kondensatleitung 13 über die Kondensatpumpe 14 in ausreichendem Maße mit Kondensat, nämlich im Kondensator kondensierter Kühlflüssigkeit, gespeist wird.

Der eigentliche Kühl- oder Heizkreislauf wird geschlossen durch den Heizungs-wärmetauscher 15 üblichen und daher nicht zu beschreibenden Aufbaus, der zwischen der Einmündung der Kondensatleitung 13 in

die Kühlräume 2 und 3 der Brennkraftmaschine einerseits und dem Getriebe-Ölkühler 16 andererseits angeordnet ist. Dieser Ölkühler 16 dient zur Kühlung des Öls eines der Brennkraftmaschine 1 zugeordneten Ölkreislaufs.

Wie bereits ausgeführt, sind wesentliche Bestandteile der beschriebenen Anordnung, nämlich hier die Kühlräume 2 und 3, der Abscheider 8 sowie der Kondensator 5, im kalten Zustand der Maschine nicht vollständig mit flüssigem Kühlmittel gefüllt, sondern nur zu etwa 40 bis 90% Volumenanteil. Das bedeutet, daß das beschriebene abgeschlossene Kühlsystem im übrigen mit Luft gefüllt ist, die beim Erhitzen des Kühlmittels, insbesondere beim Verdampfen desselben, aus den teilweise gefüllten Räumen herausgedrückt wird. Sie wird dann aufgenommen von dem Ausgleichsbehälter 17, der durch die Membran 18 in zwei Teilräume gegensinnig veränderlichen Volumens unterteilt ist. Dargestellt sind die Verhältnisse bei warmer Maschine, d. h. bei Dampfbildung; man erkennt, daß der unterhalb der Membran liegende Raum von Luft erfüllt ist. Bei kalter Maschine kann die Membran dagegen auf der Wand des Ausgleichsbehälters 17 aufliegen.

Der Ausgleichsbehälter 17 steht über je eine Be- oder Entlüftungsleitung 18 bzw. 20 mit denjenigen Teilvolumen von Kondensator 5 und Mischbehälter 10 in Verbindung, die bei kalter Maschine nicht von Kühlflüssigkeit erfüllt sind. Die Entlüftungsleitung 20 garantiert den Transport blasenfreien flüssigen Kühlmittels zur Pumpe 14.

Die Füllung des beschriebenen Kühlsystems mit flüssigem Kühlmittel kann bei kalter Maschine zentral beispielsweise vom Zylinderkopfdeckel her erfolgen. Damit auch im Kondensator ein Luftvolumen verbleibt, also eine "Teilflutung" desselben sichergestellt ist, mündet die Dampfleitung zweckmäßigerweise in einen mittleren oder unteren Bereich des Kondensators ein. Dies wird im folgenden anhand Fig. 2 erläutert, die eine zweckmäßige Kondensatorausbildung zeigt: Die wiederum mit 4 bezeichnete Dampfleitung mündet unmittelbar oberhalb der Trennwand 20 in den allgemein mit 21 bezeichneten, ferner die Querrohre 22 enthaltenden Kondensator ein. Die oberhalb der Querwand 20 liegenden Rohre werden in der Figur von rechts nach links, die darunterliegenden Rohre von links nach rechts entsprechend dem Pfeil durchströmt; es liegt also eine Richtungsänderung vor. Bei Eindringen des Kühlmittels in den unteren Kasten 23 liegt bereits flüssiges Kühlmittel vor, das die Luft, die zuvor beim Füllen des Kondensators 21 über die Leitung 4 im Kondensator verblieben war, durch die Entlüftungsleitungen 24 herausdrückt zu dem in Fig. 1 bei 17 angedeuteten Ausgleichsbehälter.

Das Kondensat gelangt in den dem Behälter 10 in Fig. 1 entsprechenden Mischbehälter 25 und von dort zur Kondensatpumpe, die aber in den Mischbehälter auch integriert sein kann.

Wenn es aus Sicherheitsgründen auch zweckmäßig sein kann, beispielsweise zur Sicherstellung einer Notkühlung bei Pumpenausfall in Strömungsrichtung hinter der Kondensatpumpe ein Rückschlagventil vorzusehen, wird doch aus der Beschreibung deutlich, daß die erfindungsgemäße Verdampfungskühlung alle ihre günstigen Eigenschaften allein durch Ausnutzung von Druck- oder Strömungsverhältnissen, also nicht durch Einsatz von insbesondere thermostatisch gesteuerten Schalteinrichtungen, erzielt.

Patentansprüche

1. Verdampfungskühlung für eine Brennkraftmaschine mit vollständigem Abschluß des Kühlmittels gegen die Umgebung, enthaltend zumindest einen Kondensator zur Rückgewinnung flüssigen Kühlmittels aus verdampftem Kühlmittel, der bei kalter Maschine nur teilweise mit flüssigem Kühlmittel, im übrigen mit Luft gefüllt (teilgeflutet) ist, zumindest einen ebenfalls teilgefluteten Abscheider im Zuge einer Dampfleitung zwischen Kühlräumen der Maschine und dem Kondensator, eine Kondensatleitung zwischen dem Kondensator und den Kühlräumen und zumindest einen eine elastisch nachgebende Wand enthaltenden Ausgleichsbehälter zur Aufnahme der vom verdampftem Kühlmittel im Betrieb der Maschine aus den teilgefluteten Einrichtungen verdrängten Luft, sowie mit zumindest einem mit Kühlmittel gespeisten Heizungswärmetauscher, dadurch gekennzeichnet, daß die Dampfleitung (4) von den Kühlräumen (2, 3) der Maschine (1) in solcher Höhe abgeht, daß sie auch erhitztes flüssiges Kühlmittel führt, sich zwischen dem Flüssigkeitsausgang des Abscheiders (8) und der Kondensatleitung (13) eine den Kondensator (5) überbrückende Bypassleitung (9) für flüssiges Kühlmittel erstreckt und der Heizungswärmetauscher (15) im Zuge der Kondensatleitung (13) liegt.

2. Verdampfungskühlung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bypassleitung (9) auf der Seite der Kondensatleitung (13) in einen einer Kondensatpumpe (14) vorgeschalteten Mischbehälter (10) einmündet.

3. Verdampfungskühlung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischbehälter (10) zumindest ein senkrechtes Schwallblech (12) enthält und die Bypassleitung (9) nahe dem Boden des Mischbehälters (10) endet.

4. Verdampfungskühlung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Entlüftungsleitungen (19, 20) von einzelnen Einrichtungen, wie dem Mischbehälter (10), in den Ausgleichsbehälter (17) führen.

5. Verdampfungskühlung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Getriebe-Ölkühler (16) für ein der Maschine (1) zugeordnetes Getriebe in der Kondensatleitung (13) in Strömungsrichtung vor dem Heizungswärmetauscher (15) liegt.

6. Verdampfungskühlung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verdampfungs-Ölkühler (7) in der Dampfleitung (4) in Strömungsrichtung vor dem Abscheider (8) liegt.

7. Verdampfungskühlung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dampfleitung (4) in Richtung auf den Kondensator (5) fallend verläuft und in einen mittleren oder unteren Bereich desselben einmündet.

8. Verdampfungskühlung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem horizontal durchströmten Kondensator (21) mit Umkehr der Strömungsrichtung die Dampfleitung (4) oberhalb der Abgangsstelle zumindest einer Entlüftungsleitung (24) und gegen diese abgeschottet (20) einmündet.

9. Verdampfungskühlung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch eine elektrische Kondensatpumpe (14) in der Kondensatleitung (13)

mit Nachlaufbetrieb nach Abschaltung der Brennkraftmaschine (1).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

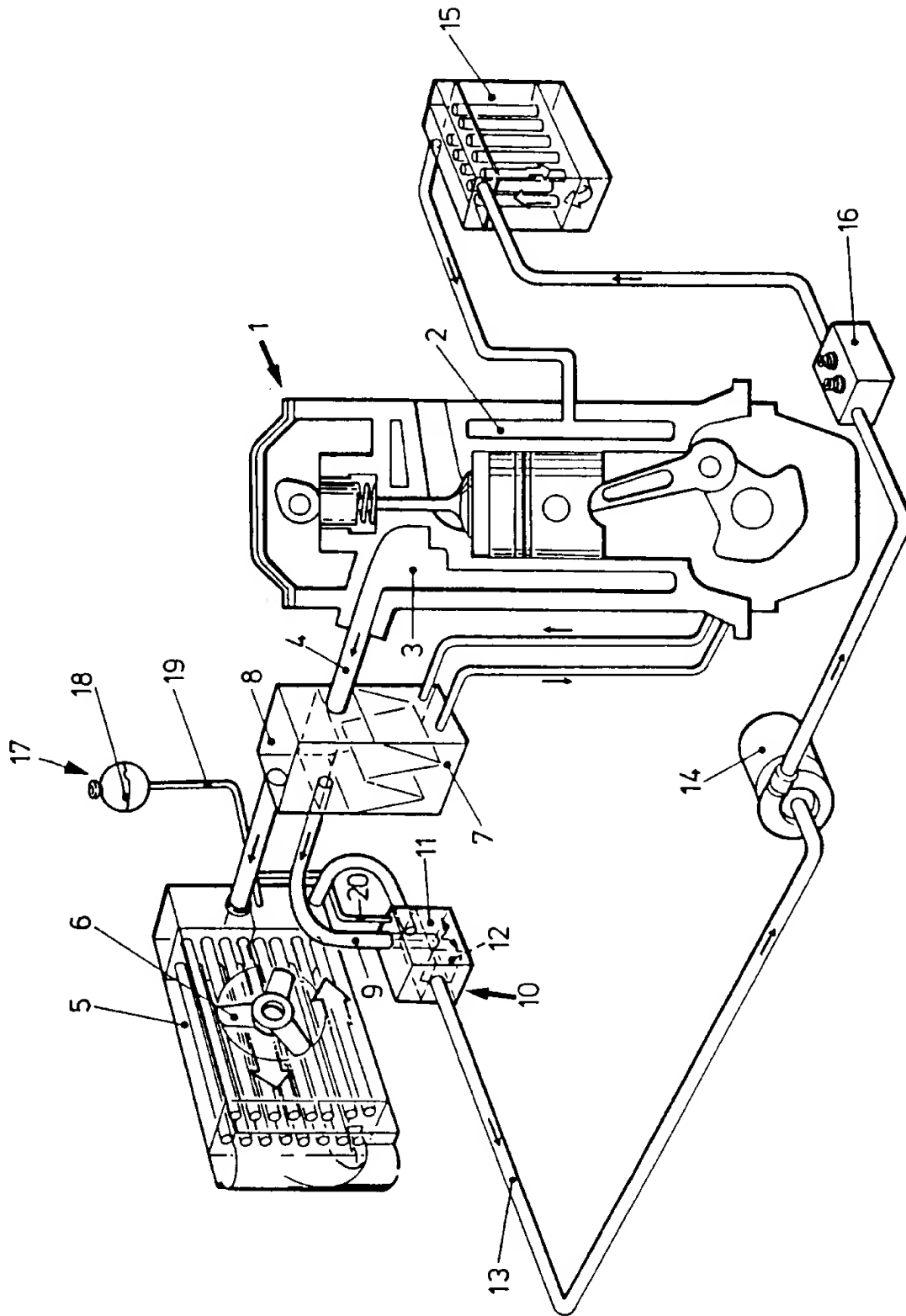


FIG 1

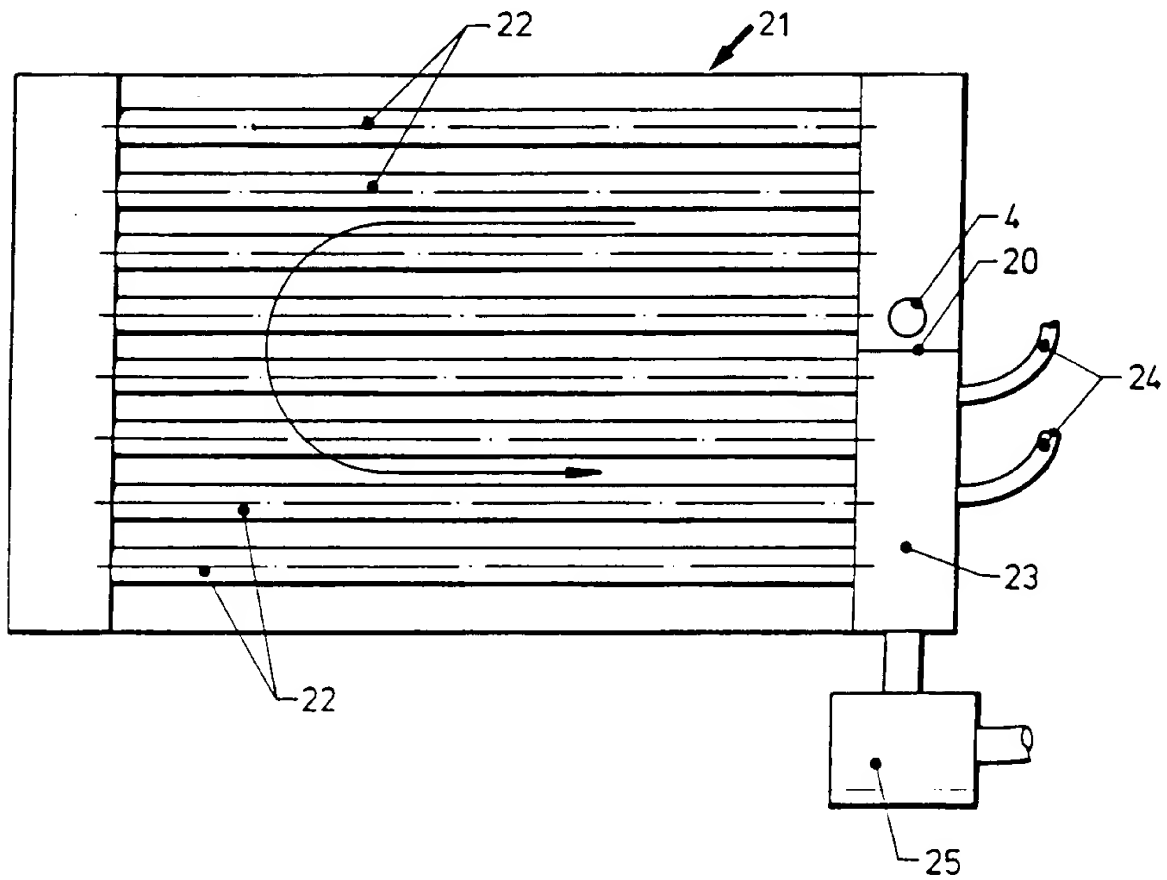


FIG 2

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008881567

WPI Acc No: 1992-008835/199202

XRPX Acc No: N92-006791

Evaporating cooling system for IC engines - uses pressure and weight ratios to determine flow through condenser and by-pass

Patent Assignee: VOLKSWAGEN AG (VOLS)

Inventor: DANEKAS G; HESTERMAN K; JAEKEL H P; MILBRADT K; PAPIERSKI K;
SCHAFFER H J; SCHAPERTON S H; SCHEIBNER B

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4119172	A	19920102	DE 4119172	A	19910611	199202 B
US 5092282	A	19920303	US 91713710	A	19910611	199212

Priority Applications (No Type Date): DE 4019786 A 19900621; DE 4119172 A 19910611

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
US 5092282	A		6		

Abstract (Basic): DE 4119172 A

When the engine is cold a condenser (5) contains air and some liq. coolant. There is a similarly partially flooded separator (8) in the vapour line (4) between the condenser (5) and engine cooling chambers (2, 3), which are also linked to the condenser (5) by a condensate line (13). A flexible expansion tank (17) takes displaced air. A heat exchanger (15) located on the condensate line (13) has a coolant supply.

The level at which the vapour line (4) leaves the cooling chamber (2, 3) means that it also carries heated liq. coolant. The condenser (5) is bridged by a bypass line (9) which runs between the separator (8) outlet and the condensate line (13).

USE/ADVANTAGE - Very efficient cooling of IC engine. No valves used. (6pp Dwg.No.1/2)

International Patent Class (Additional): B60H-001/06; F01P-003/22;
F01P-009/02